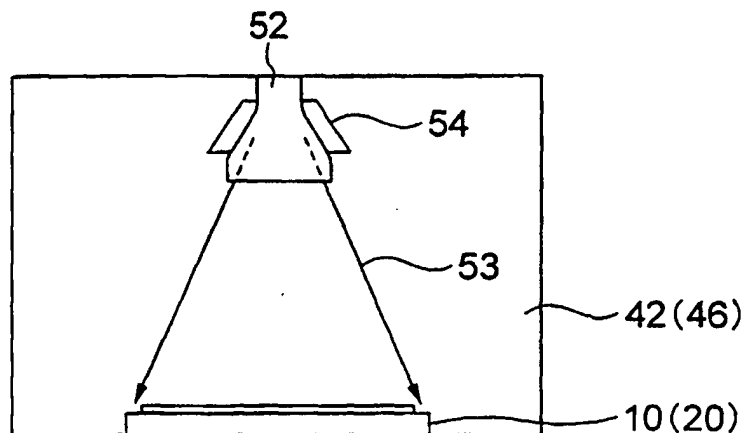




(51) 国際特許分類7 H01J 9/39	A1	(11) 国際公開番号 WO00/67282 (43) 国際公開日 2000年11月9日(09.11.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02658 (22) 国際出願日 2000年4月24日(24.04.00) (30) 優先権データ 特願平11/122220 1999年4月28日(28.04.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)[JP/JP] 〒210-0913 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 Kanagawa, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 榎本貴志(ENOMOTO, Takashi)[JP/JP] 〒366-0052 埼玉県深谷市上柴町西6丁目16-1-203 Saitama, (JP) 西村孝司(NISHIMURA, Takashi)[JP/JP] 〒366-0801 埼玉県深谷市上野台3168-1 Saitama, (JP) (74) 代理人 須山佐一(SUYAMA, Saichi) 〒101-0046 東京都千代田区神田多町2丁目1番地 神田東山ビル Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING FLAT IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 平面型画像表示装置の製造方法、および平面型画像表示装置の製造装置



(57) Abstract

A method of manufacturing a flat image display device comprises the step of joining a faceplate provided with a fluorescent screen and a rear plate provided with an electron-emitting element in such a manner that they are opposed at a predetermined distance. The rear plate (20) or the faceplate (10), or both are placed in electron showers (42, 46) in a vacuum and irradiated with an electron beam (53) from an electron beam source (52) to degas the surfaces sufficiently, thus allowing a high vacuum to be maintained within a vacuum container as a housing.

この平面型画像表示装置の製造方法は、電子放出素子を有するリアプレートに、蛍光体スクリーンを有するフェースプレートを、所定の間隙で対向配置して接合する工程を有する。リアプレート（20）とフェースプレート（10）の少なくとも一方を、電子線洗浄室（42，46）内に收容して、電子線洗浄室（42，46）内に設置された電子線発生装置（52）から、リアプレート（20）やフェースプレート（10）に対して真空雰囲気中で電子線（53）を照射し、表面に吸着したガスを十分に放出させる。こうして、表示装置内部の表面吸着ガスを十分に放出させることによって、外囲器としての真空容器内部を高真空状態に維持することが可能となる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュー・ジーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		

明 細 書

平面型画像表示装置の製造方法、
および平面型画像表示装置の製造装置

5

技術分野

本発明は、電界放出型冷陰極などの電子放出素子を用いた平面型画像表示装置の製造方法および製造装置に関する。

10 背景技術

近年、発達した半導体加工技術を利用して、電界放出型冷陰極の開発が活発に行われており、平板型（平面型）画像表示装置への応用が進められている。電界放出型の電子放出素子を用いた平面型画像表示装置は、液晶表示装置とは異なって発光型であり、バックライトが不要であることなどから、低消費電力化を図ることができる、視野角が広い、応答速度が速いなどの特徴を有している。

このような平面型画像表示装置としては、例えば図7に示すような構造のものが知られている。なお、図7Bは、図7Aの丸で囲んだ部分を拡大して示す断面図である。

20 この画像表示装置においては、リアプレートとしてのシリコン基板101上に、多数のキャビティ102を有する二酸化シリコン膜103が形成されており、この二酸化シリコン膜103上にはモリブデンやニオブなどからなるゲート電極104が形成されている。キャビティ102内部のシリコン基板101上には、コーン状のモリブデンなどからなる電界放出型の電子放出素子105が形成されている。

25

そして、このような多数の電子放出素子105を有するシリコン基板

101と所定の間隔をおいて対向するように、ガラス基板などからなる透明基板（フェースプレート）106が平行に配置されており、これらにより真空外囲器107が構成されている。透明基板106の電子放出素子105と対向する面には、蛍光体スクリーン108が形成されている。さらに、シリコン基板101と透明基板106に加わる大気圧荷重を支えるために、これら基板の間には支持部材109が配設されている。

上記した平面型画像表示装置では、多数の電子放出素子105から放出される電子ビームが蛍光体スクリーン108に照射され、蛍光体スクリーン108が発光することにより画像が形成される。このような画像表示装置では、電子放出素子105がマイクロメートル単位の大きさであり、シリコン基板101と透明基板106との間隔をミリメートル単位の大きさにすることができる。そのため、従来からテレビやコンピュータディスプレイとして使用されている陰極線管（CRT）などと比較して、高解像度化、軽量化、薄型化を達成することができる。

15 上述したような構造を有する平面型画像表示装置では、装置内部の真空度を例えば $10^{-7} \sim 10^{-8}$ Torrに保つ必要がある。そこで、従来の排気工程では、画像表示装置を350℃程度まで加熱するベーキング処理によって、装置内部の表面に吸着したガスを短時間で放出させるようにしている。しかしながら、このような排気方法では、表面吸着ガスを十分に放出させることはできなかった。

一方、従来のCRTなどでは、封止後に内部に設けたゲッタを活性化させ、動作時に内壁から放出されるガスをゲッタに吸着させることにより、所望の真空度を維持している。そして、このようなゲッタ材による高真空度化および真空度の維持を、平面型画像表示装置にも適用することが試みられている。

ところで、電界放出型の電子放出素子を用いた平板型画像表示装置で

は、リアプレートとフェースプレートおよび側部に配置される支持枠とで形成される真空容器（真空外囲器）の容積が、通常のCRTに比べて大幅に減少するのに対して、ガスを放出する壁面の面積は減少しない。そのため、CRTと同程度の表面吸着ガスの放出があった場合、真空容器内の圧力上昇が極めて大きくなる。このようなことから、平板型画像表示装置ではゲッタ材の役割が非常に重要となるが、配線のショートなどを防ぐ観点から、導電性を有するゲッタ膜の形成位置は限られていた。

このような問題に対応して、真空外囲器の画像表示領域外にゲッタ材を配置し、画像表示領域に影響を及ぼさない外周部分にゲッタ膜を形成することなどが提案されている（特開平 5-151916 号公報、特開平 4-289640 号公報など参照）。しかし、このような方法では、外周部分に形成されたゲッタ膜により、画像表示領域で発生したガスを有効に吸着することができないため、真空外囲器内の高真空度を長時間にわたって維持することができないという問題があった。

このようなことから、ゲッタ膜を画像表示領域内に形成することが検討されている。例えば特開平 9-82245 号公報には、平板型画像表示装置のフェースプレートの蛍光膜上に形成されたメタルバック層上に、チタン（Ti）、ジルコニウム（Zr）もしくはそれらの合金からなるゲッタ材を被覆するか、メタルバック層を前記したゲッタ材で構成する、あるいは画像表示領域内でリアプレートの電子放出素子以外の部分に、前記したゲッタ材を配置することが記載されている。

しかしながら、前記した特開平 9-82245 号公報に記載されている平板型画像表示装置では、ゲッタ材を通常のパネル形成工程により形成しているため、当然ゲッタ材の表面が酸化することになる。そしてゲッタ材は、特に表面の活性度合いが重要であるため、表面酸化したゲッタ材では満足なガス吸着効果を得ることができなかった。

そこで、上記公報には、フェースプレートとリアプレートとの間の空間を、支持枠を介して気密に封止して真空外囲器を形成した後に、ゲッタ材を電子線照射などにより活性化することが記載されているが、このような方法ではゲッタ材を有効に活性化することができない。特に、真空外囲器を形成した後にゲッタ材を活性化する場合には、活性化により放出された酸素などのガス成分が、電子放出素子や他の部材に付着するため、この段階で電子放出特性などが低下するおそれがあった。

本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、製造工程中に装置内部の表面に吸着したガスを十分に放出させることによって、外囲器としての真空容器内部を高真空状態に維持することを可能にした平面型画像表示装置の製造方法および平面型画像表示装置の製造装置を提供することを目的としている。

発明の開示

本発明の第1のアスペクトは、平面型画像表示装置の製造方法であり、電子放出素子を有する基板と蛍光体スクリーンを有するフェースプレートとを、前記電子放出素子と前記蛍光体スクリーンとが間隙を有して対向するように配置して接合する工程を備えた平面型画像表示装置の製造方法において、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方に対して、真空雰囲気中で電子を照射する工程を有することを特徴としている。

より具体的には、前記電子照射工程で、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方を処理容器内に収容し、該処理容器内に設置された電子源により、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方に前記電子を照射することを特徴としている。

本発明の平面型画像表示装置の製造方法においては、前記電子照射工

程で、 10^{-3} Torr 以下の真空度に保たれた真空雰囲気中で、前記電子を照射することが好ましい。また、前記電子照射工程で、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方を加熱しつつ、前記電子を照射することが好ましい。そして、加熱の際には、前記基板と前記フェースプレート

5 レートの少なくとも一方を、200～400℃の温度に加熱することが好ましい。また、電子放出素子を有する前記基板とフェースプレートとは、電子が照射された後に、例えば支持枠を介して真空雰囲気中で接合される。

本発明の第2のアスペクトは、平面型画像表示装置の製造装置であり、

10 電子放出素子を有する基板と蛍光体スクリーンを有するフェースプレートとを、前記電子放出素子と前記蛍光体スクリーンとが間隙を有して対向するように配置し接合してなる平面型画像表示装置の製造装置において、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方が収容される処理容器と、前記処理容器内に前記基板と前記フェースプレートの少なくとも

15 とも一方を搬入および搬出する搬送手段と、前記処理容器内を真空雰囲気にする真空排気手段と、前記処理容器内に収容された前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方に電子線を照射する電子線照射手段と、少なくとも一方に前記電子線が照射された前記基板と前記フェースプレートとを、間隙を有するように保持しつつ接合する接合手段とを具備

20 することを特徴としている。

本発明の平面型画像表示装置の製造装置は、前記処理容器内に収容された前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方を加熱する手段を、さらに有することができる。

一般に、固体物質に電子線を照射することによって、固体表面に吸着

25 したガスを離脱させることができる。したがって、例えば内部を真空雰囲気とした処理容器内に電子放出素子を有する基板やフェースプレート

- を収容し、処理容器内に設けられた電子源から基板やフェースプレートに対して電子線を照射することによって、電子放出素子を有する基板やフェースプレートの全面を隈なく電子線洗浄することができ、表面に吸着したガスを十分に放出させることが可能となる。そして、このような
- 5 電子線照射を実施することによって、平面型画像表示装置の外囲器を構成する真空容器内部を、高真空状態例えば $10^{-7} \sim 10^{-8}$ Torr といった高真空度に維持することが可能となる。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は、本発明の平面型画像表示装置の製造方法において、一実施形態の製造工程を模式的に示す断面図であり、
- 図 2 は、本発明の製造方法で使用する真空処理装置の構成例を概略的に示す図であり、
- 図 3 は、本発明の平面型画像表示装置の製造方法において、フェース
- 15 プレート端部の構造の例を拡大して示す断面図であり、
- 図 4 は、本発明の平面型画像表示装置の製造方法における電子線洗浄工程の第 1 の例を模式的に示す図であり、
- 図 5 は、本発明の平面型画像表示装置の製造方法における電子線洗浄工程の第 2 の例を模式的に示す図であり、
- 20 図 6 は、本発明の平面型画像表示装置の製造方法における電子線洗浄工程の第 3 の例を模式的に示す図であり、
- 図 7 は、平面型画像表示装置の要部の構造を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 25 以下、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

まず、本発明の平面型画像表示装置の製造方法について、図 1 を参照して説明する。

まず、図 1 A に示すように、フェースプレート 10 とリアプレート 20 と支持枠 30 とを常法に従って準備する。

5 フェースプレート 10 は、ガラス基板 11 などの透明基板上に形成された蛍光体層 12 を有している。蛍光体層 12 は、カラー画像表示装置の場合、画素に対応させて形成した赤色発光蛍光体層、緑色発光蛍光体層および青色発光蛍光体層を有し、これらの間は黒色導電材からなる光吸収層 13 により分離された構造となっている。赤、緑および青の各色
10 に発光する蛍光体層 12 およびそれらの間を分離する光吸収層 13 は、それぞれ水平方向に順次繰り返して形成されている。これら蛍光体層 12 および光吸収層 13 により蛍光体スクリーンが構成されており、この蛍光体スクリーンが存在する部分が画像表示領域となる。

光吸収層 13 は、その形状によりブラックストライプ、ブラックマトリックスなどと呼ばれる。ブラックストライプタイプの蛍光体スクリーン
15 は、赤、緑および青の各色の蛍光体ストライプが順に形成され、それらの間がストライプ状の光吸収層 13 で分離された構造を有する。ブラックマトリックスタイプの蛍光体スクリーンは、赤、緑および青の各色の蛍光体ドットが格子状に形成され、それらの間が光吸収層 13 により
20 分離された構造を有する。蛍光体ドットの配置方法は、種々の方法が適用可能である。

蛍光体層 12 上にはメタルバック層 14 が形成されている。メタルバック層 14 は、Al 膜などの導電性薄膜により構成されており、蛍光体層 12 で発生した光のうち、電子放出源を持つリアプレート 20 の方向に進む光を反射して、輝度を向上させるものである。また、メタル
25 バック層 14 は、フェースプレート 10 の画像表示領域に導電性を与え

て電荷が蓄積されるのを防ぎ、リアプレート 20 の電子放出源に対してアノード電極の役割を果たすものである。さらにメタルバック層 14 は、真空容器（外囲器）内に残留するガスが電子放出源からの電子ビームで電離されて生成するイオンにより、蛍光体層 12 が損傷することを防ぐなどの機能も有している。

ガラス基板 11 上への蛍光体層 12 および光吸収層 13 の形成方法としては、スラリー法や印刷法などを適用することができる。そして、蛍光体層 12 と光吸収層 13 をガラス基板 11 上にそれぞれ形成した後、さらにその上に Al 膜などからなる導電性薄膜を蒸着法やスパッタ法などにより形成して、メタルバック層 14 とする。Al 膜の厚さは、陽極電圧などにもよるが、2500nm 以下とすることが好ましい。

リアプレート 20 は、ガラス基板やセラミックス基板などの絶縁性基板、あるいはシリコン（Si）基板などの基板 21 上に多数の電子放出素子 22 を有しており、これらの電子放出素子 22 は、例えば電界放出型冷陰極（エミッタ）や表面伝導型電子放出素子などを備えている。リアプレート 20 の電子放出素子 22 が形成された面には、配線（図示を省略）が施されている。すなわち、多数の電子放出素子 22 は、各画素の蛍光体に対応してマトリックス状に形成されており、このマトリックス状電子放出素子 22 を一行ずつ駆動する互いに交差する配線（X-Y 配線）が形成されている。

支持枠 30 は、フェースプレート 10 とリアプレート 20 との間の空間を気密に封止するものである。支持枠 30 は、フェースプレート 10 およびリアプレート 20 に対して、フリットガラスまたはインジウム（In）やその合金などを用いて接合され、これらにより後述する外囲器としての真空容器が構成される。なお、支持枠 30 には、図示を省略した信号入力端子および行選択用端子が設けられている。これらの端子

は、リアプレート 20 の交差配線 (X-Y 配線) に対応するものである。

なお、平面型画像表示装置が大型の場合などには、本装置が薄い平板状であるため、たわみなどが生じないように、また大気圧に対する強度を増大させるために、例えば図 1 B に示すように、補強板 (大気圧支持部材) 15 を、意図する強度に合せて適宜配置することも可能である。

上述したようなフェースプレート 10、リアプレート 20 および支持枠 30 をそれぞれ準備した後、基板の電子線照射による洗浄、ゲッタ膜の蒸着形成、外囲器としての真空容器の形成 (支持枠 30 とフェースプレート 10、リアプレート 20 との接合) を、真空雰囲気を維持した状態で実施する。このような一連の工程には、例えば図 2 に示すような真空処理装置 40 が用いられる。

図 2 に示す真空処理装置 40 は、フェースプレート 10 のロード室 41、ベーキングおよび電子線洗浄室 42、冷却室 43、ゲッタ膜の蒸着室 44、リアプレート 20 および支持枠 30 のロード室 45、ベーキングおよび電子線洗浄室 46、冷却室 47、フェースプレート 10 とリアプレート 20 との組立室 48、支持枠 30 をフェースプレート 10 に対して接合する熱処理室 49、冷却室 50、およびアンロード室 51 を有している。

上述した各処理室 (処理容器) は、真空雰囲気中での処理が可能な真空処理室とされており、画像表示装置の製造時には全室が真空排気されている。この際の真空度は、例えば 1×10^{-3} Torr 以下とすることが好ましく、さらに 1×10^{-5} Torr 以下とすることがより望ましい。各処理室間はゲートバルブなどで接続されている。また、図示を省略したが、真空処理装置 40 は、被処理物であるフェースプレート 10 およびリアプレート 20 を搬入および搬出するとともに各処理室間を移動させる搬送手段と、各処理室内を真空雰囲気とする真空排気手段 (排気装置など)

とを有している。

メタルバック層 14 まで形成されたフェースプレート 10 は、まず
ロード室 41 内にセットされる。フェースプレート 10 の基板端部には、
予め図 3 に示すように溝部 31 を形成し、この溝部 31 に、後述する支
5 持枠 30 との気密封止のために、In やその合金などの接合材 32 を配
置しておいてもよい。そして、ロード室 41 内の雰囲気真空雰囲気と
した後、フェースプレート 10 はベーキングおよび電子線洗浄室 42 へ
送られる。

ベーキングおよび電子線洗浄室 42 では、フェースプレート 10 を、
10 例えば 300～400℃の温度に加熱し、フェースプレート 10 中の脱気を行
う。なお、フェースプレート 10 の端部の溝部 31 に、予め In や In
合金などの接合材 32 を配置した場合には、加熱により接合材 32 が
溶融して溝部 31 から滴下しないように、フェースプレート 10 をベー
キングおよび電子線洗浄室 42 内の下部に溝部 31 を上に向けて配置す
15 ることが望ましい。

上記したベーキングと同時に、例えば図 4 に示すように、ベーキング
および電子線洗浄室 42 の上部に設置された電子線発生装置 52 から電
子線 53 を、真空雰囲気中でフェースプレート 10 の蛍光体スクリーン
の形成面に対して照射する。電子線 53 を照射する際の真空度は、 $1 \times$
20 10^{-3} Torr 以下とすることが好ましく、さらに 1×10^{-5} Torr 以下とするこ
とがより望ましい。電子線 53 は、電子線発生装置 52 の外部に装着さ
れた偏向装置 54 により偏向走査される。これによって、フェースプ
レート 10 の全面に電子線を照射して洗浄することができる。

なお、電子線発生装置 52 の個数、形状、電子線発生方式などは、図
25 4 に示すような装置に限定されるものではない。例えば、図 5 に示すよ
うに、電子線発生装置 52 を複数個（図 5 では 2 個）設置し、これら

複数の電子線発生装置 5 2 から交互にまたは同時に電子線 5 3 を照射してもよい。また、図 6 に示すように、平行ビーム 5 5 を発生する平面型の電子線発生装置 5 6 を使用することも可能である。

加熱および電子線洗浄が行われたフェースプレート 1 0 は、次いで冷却室 4 3 に送られ、例えば 100℃以下の温度（例えば 80～ 100℃）に冷却される。次いで、冷却されたフェースプレート 1 0 は、ゲッタ膜の蒸着室 4 4 へと送られる。この蒸着室 4 4 においては、例えば蛍光体層 1 2 の外側に、ゲッタ膜として活性なバリウム（Ba）膜（図示を省略。）が蒸着形成される。その後、フェースプレート 1 0 は組立室 4 8 に送られる。

一方、基板上に電子放出源が形成されたリアプレート 2 0 と支持枠 3 0 とは、その工程の容易さから、ロード室 4 5 内にセットされる前に一体に固定されていることが好ましい。そして、ロード室 4 5 の雰囲気を実真空雰囲気とした後、リアプレート 2 0 と支持枠 3 0 （あるいはこれらが固定一体化されたアセンブリ）は、このロード室 4 5 からベーキングおよび電子線洗浄室 4 6 へ送られる。

ベーキングおよび電子線洗浄室 4 6 では、上述したフェースプレート 1 0 の場合と同様に、リアプレート 2 0 および支持枠 3 0 を 300～ 400℃の温度に加熱して、リアプレート 2 0 中の脱気を行う。このベーキングと同時に、ベーキングおよび電子線洗浄室 4 6 の上部に取り付けられた電子線発生装置、例えば図 4 乃至図 6 に示したような電子線発生装置 5 2、5 6 から電子線を照射する。電子線は、例えば電子線発生装置 5 2、5 6 の外部に装着された偏向装置 5 4 により偏向走査され、それにより、リアプレート 2 0 の全面が電子線洗浄される。

次いで、ベーキングおよび電子線洗浄が行われたリアプレート 2 0 および支持枠 3 0 は冷却室 4 7 に送られ、例えば 100℃以下の温度（例え

ば 80～ 100℃) に冷却される。冷却されたリアプレート 20 および支持枠 30 は、上記したフェースプレート 10 と同様に組立室 48 に送られる。

5 組立室 48 では、フェースプレート 10、リアプレート 20 および支持枠 30 の組立て (位置合せ) を行う。組立てに際して、フェースプレート 10 とリアプレート 20 との間には、必要に応じて補強板を配置する。

10 次いで、組立てられた状態のものを熱処理室 49 に送る。この熱処理室 49 において、真空雰囲気中でかつ使用された接合材 32 に応じた温度で熱処理し、フェースプレート 10 とリアプレート 20 とを支持枠 30 を介して押圧し接合する。なお、必要に応じて、電子放出源の活性化処理などを事前に行う。接合までの各工程は、真空雰囲気中で行われているため、蒸着室 44 で形成されたゲッタ膜 (Ba 膜) は、表面が酸素や炭素などで汚染されることが防止され、活性な状態が維持されている。

15 接合は、In やその合金を接合材 32 として使用する場合には、100℃程度に加熱して行う。ここで、接合時の押圧の際に、さらに十分な接合を可能とするために、接合部またはその近傍に超音波を印加することが好ましい。なお、フェースプレート 10 端部の溝部 31 に予め In や In 合金のような接合材 32 を配置した場合には、接合時の加熱により In やその合金 31 が溶融して溝部 32 より滴下しないように、
20 フェースプレート 10 を熱処理室 49 内の下部に溝部 31 を上に向けて配置し、支持枠 30 が固定されたリアプレート 20 をその上部より配置して接合することが好ましい。

25 一般に、In やその合金は接合強度が不十分と言われているが、本発明の平面型画像表示装置は、フェースプレート 10 とリアプレート 20 との間隙が真空に保たれているため、接合材 32 として In やその合金

のみを使用する場合でも、大気圧が加わることにより十分な接合強度を得ることができる。接合部の強度をより一層向上させるために、接合部をエポキシ樹脂などで補強してもよい。

このようにして、フェースプレート 10、リアプレート 20 および支持
5 持枠 30 により、外囲器としての真空容器を形成する、すなわち、フェースプレート 10 とリアプレート 20 との間の空間部を、支持枠 30 により気密に封止することによって、図 1 B に示す平面型画像表示装置 60 が作製される。その後、平面型画像表示装置 60 は冷却室 50 で常温まで冷却され、アンロード室 51 から取り出される。

10 なお、平面型画像表示装置 60 の製造に用いる真空処理装置 40 は、ロード室 41 からアンロード室 51 までの各構成を組合せた装置であってもよく、内部の真空雰囲気維持できれば、特にその構成が限定されるものではない。また、上述の実施形態では、フェースプレート 10 とリアプレート 20 をそれぞれ別々に電子線洗浄しているが、両者を治具
15 により所定間隔を離間して保持しておき、同時に電子線洗浄を行うように構成してもよい。

上述したような製造方法および製造装置により得られる平面型画像表示装置 60 によれば、十分な電子放出性能を得るうえで求められる 10^{-7} ~ 10^{-8} Torr の高真空状態を、初期状態で再現性よく達成することができる。
20 これは、前記した各工程を真空雰囲気中で行うとともに、フェースプレート 10 およびリアプレート 20 の全面を隈なく電子線により洗浄して、表面に吸着したガスを十分に放出させているためである。すなわち、平面型画像表示装置 60 の動作時にガスがほとんど発生しないため、長時間にわたって良好な発光特性を得ることができる。

25 また、上記した本発明の平面型画像表示装置 60 の製造工程においては、真空雰囲気中で気密封止工程を行っているため、従来からの平面型

画像表示装置の製造におけるように、製造後の装置内の排気工程が不要となる。よって、従来の装置では必須であった排気のための構成（例えば、排気用細管など）や排気装置が不要となる。また、このような排気用細管を要しないため、排気コンダクタンスが大きくなり、平面型画像表示装置の排気効率が非常に良好となる。

上述したような平面型画像表示装置 60 は、例えば N T S C 方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示などに使用される。このとき、図示を省略した信号入力端子および行選択用端子さらに高圧端子は、外部の電気回路と接続される。なお、接合材 32 に導電性を有する I n や I n 合金を用いる場合には、接合材 32 を端子として使用することも可能である。

各端子には、平面型画像表示装置 60 に設けられている電子放出源、すなわち M 行 N 列の行列状にマトリックス配線された電子放出素子 22 を、一行ずつ順次駆動するための走査信号が印加され、さらに選択された一行の電子放出素子 22 の出力電子ビームを制御するための変調信号が印加される。高圧端子には、電子放出素子 22 から放出される電子ビームに蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを付与するための加速電圧が印加される。

このように構成される平面型画像表示装置 60 では、各電子放出素子 22 に端子を介して電圧を印加することにより、電子放出を生じさせる。また、高圧端子を介してメタルバック層 14 に高圧を印加して、電子ビームを加速する。加速された電子は、蛍光体層 12 に衝突し、発光が生じて画像が表示される。

本発明により得られる平面型画像表示装置は、例えばテレビ受像機やコンピュータ端末の表示装置など、各種の画像表示装置として使用することができる。

産業上の利用可能性

- 以上説明したように、本発明の平面型画像表示装置の製造方法および製造装置によれば、フェースプレートやリアプレートの全面を隈なく電子線洗浄しているため、表面吸着ガスを十分に放出させることができる。
- 5 したがって、平面型画像表示装置の内部を長期間にわたって高真空状態に維持することが可能となる。

請求の範囲

1. 電子放出素子を有する基板と蛍光体スクリーンを有するフェースプレートとを、前記電子放出素子と前記蛍光体スクリーンとが間隙を有して対向するように配置して接合する工程を備えた平面型画像表示装置の製造方法において、

前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方に対して、真空雰囲気中で電子を照射する工程を有することを特徴とする平面型画像表示装置の製造方法。

2. 前記電子照射工程で、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方を処理容器内に収容し、該処理容器内に設置された電子源から、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方に前記電子を照射することを特徴とする請求項 1 記載の平面型画像表示装置の製造方法。

3. 前記電子照射工程で、前記処理容器内に設置された複数の前記電子源から、交互にまたは同時に前記電子を照射することを特徴とする請求項 2 記載の平面型画像表示装置の製造方法。

4. 前記電子線照射工程で、前記電子源から射出された前記電子を偏向しつつ照射することを特徴とする請求項 2 記載の平面型画像表示装置の製造方法。

5. 前記電子照射工程で、平板型の前記電子源から射出された前記電子を照射することを特徴とする請求項 2 記載の平面型画像表示装置の製造方法。

6. 前記電子照射工程で、 10^{-3} Torr 以下の真空度に保たれた真空雰囲気中で、前記電子を照射することを特徴とする請求項 1 記載の平面型画像表示装置の製造方法。

7. 前記電子照射工程で、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも

も一方を加熱しつつ、前記電子を照射することを特徴とする請求項 1 記載の平面型画像表示装置の製造方法。

8. 前記電子照射工程で、前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方を、200～400℃の温度に加熱することを特徴とする請求項 7 記載の平面型画像表示装置の製造方法。
- 5

9. 前記電子を照射した後、被照射物を 100℃以下の温度に冷却することを特徴とする請求項 7 記載の平面型画像表示装置の製造方法。

10. 前記電子を照射した後、前記基板と前記フェースプレートとを支持枠を介して真空雰囲気中で接合することを特徴とする請求項 1 記載の平面型画像表示装置の製造方法。
- 10

11. 前記支持枠が、前工程で前記電子が照射されたものであることを特徴とする請求項 10 記載の平面型画像表示装置の製造方法。

12. 前記基板および前記フェースプレートへの前記電子の照射を、同一の処理容器内で行うことを特徴とする請求項 1 記載の平面型画像表示装置の製造方法。
- 15

13. 電子放出素子を有する基板と蛍光体スクリーンを有するフェースプレートとを、前記電子放出素子と前記蛍光体スクリーンとが間隙を有して対向するように配置し接合してなる平面型画像表示装置の製造装置において、

- 20 前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方が収容される処理容器と、

前記処理容器内に前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方を搬入および搬出する搬送手段と、

前記処理容器内を真空雰囲気にする真空排気手段と、

- 25 前記処理容器内に収容された前記基板と前記フェースプレートの少なくとも一方に電子線を照射する電子線照射手段と、

少なくとも一方に前記電子線が照射された前記基板と前記フェースプレートとを、間隙を有するように保持しつつ接合する接合手段とを具備することを特徴とする平面型画像表示装置の製造装置。

14. 前記処理容器内に収容された前記基板と前記フェースプレートの
- 5 少なくとも一方を加熱する手段を、さらに有することを特徴とする請求項13記載の平面型画像表示装置の製造装置。

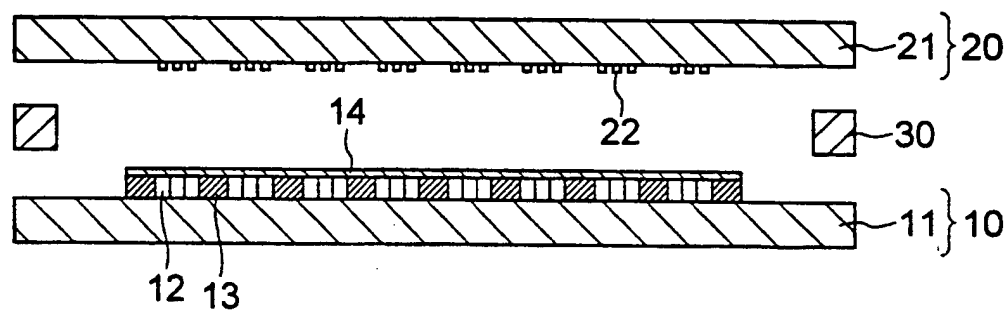


FIG. 1A

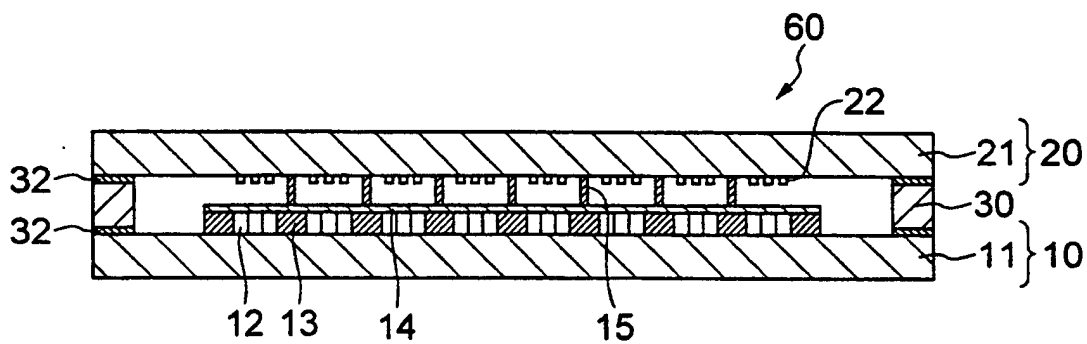


FIG. 1B

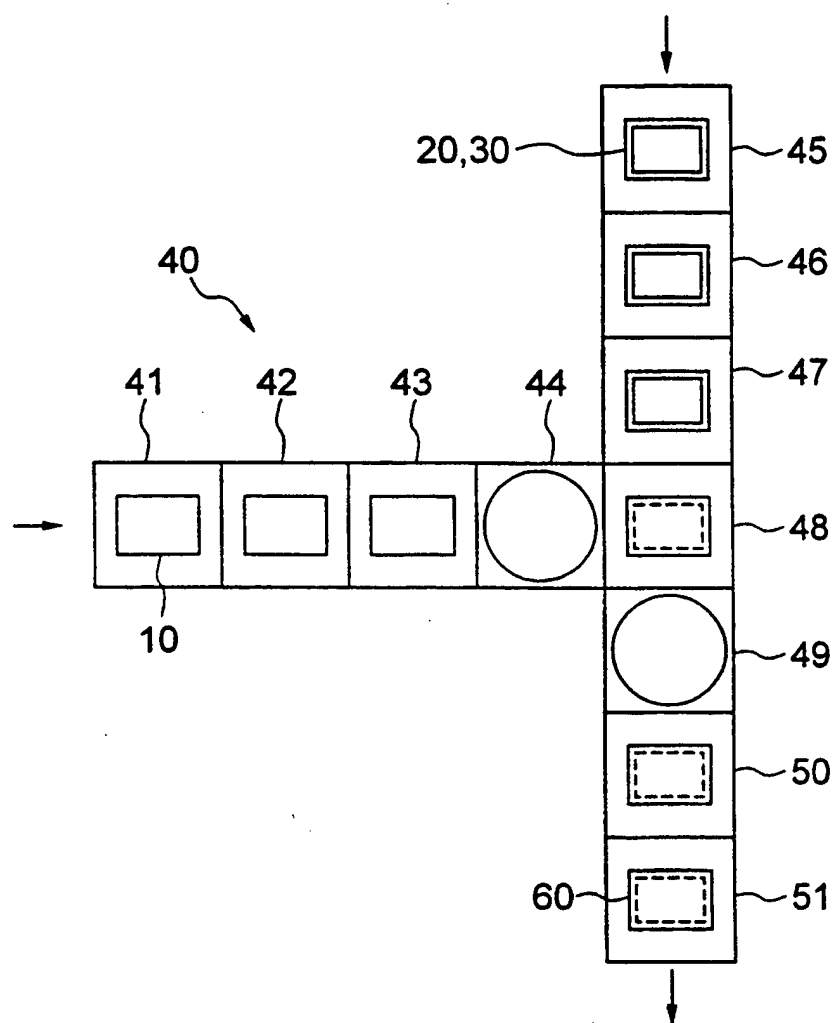


FIG. 2

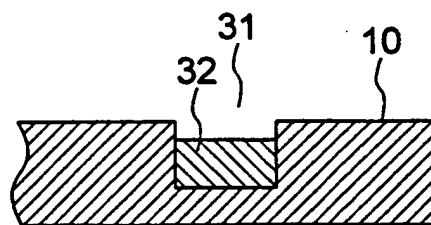


FIG. 3

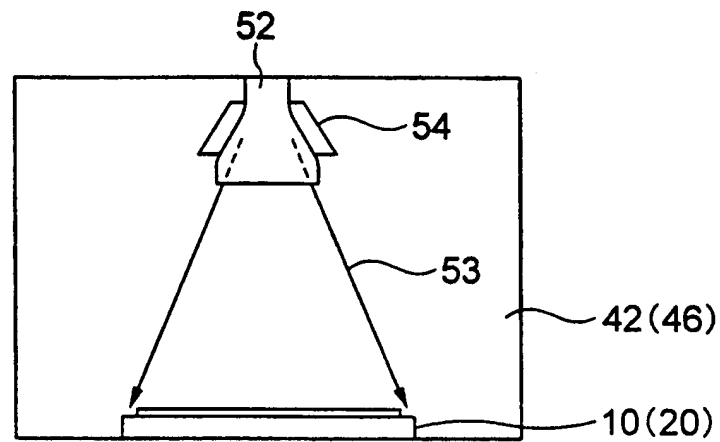


FIG. 4

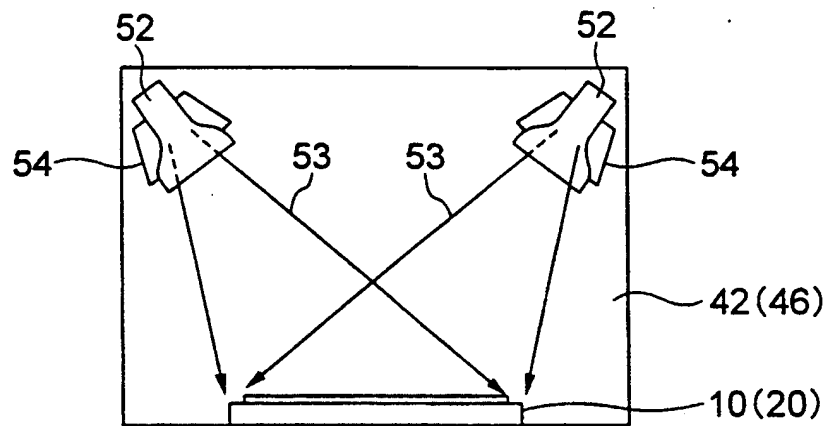


FIG. 5

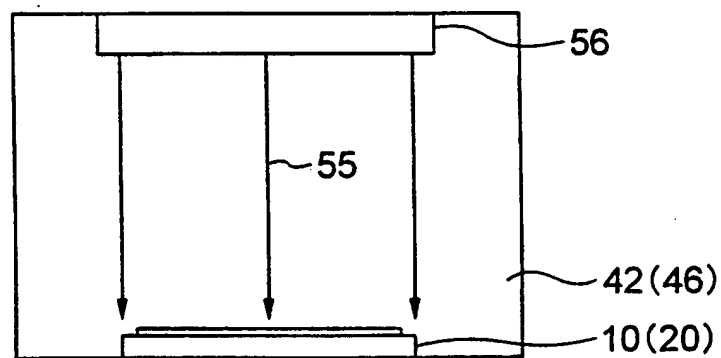


FIG. 6

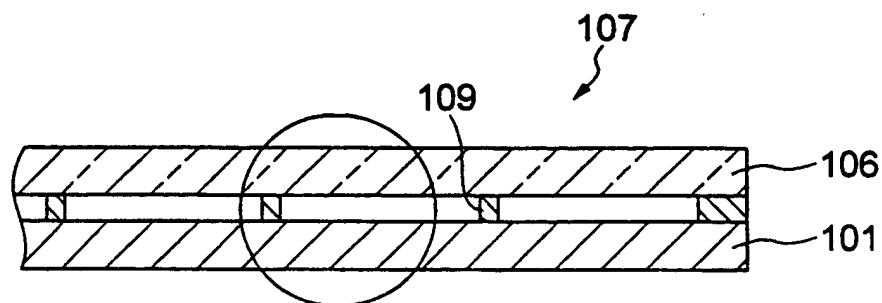


FIG. 7A

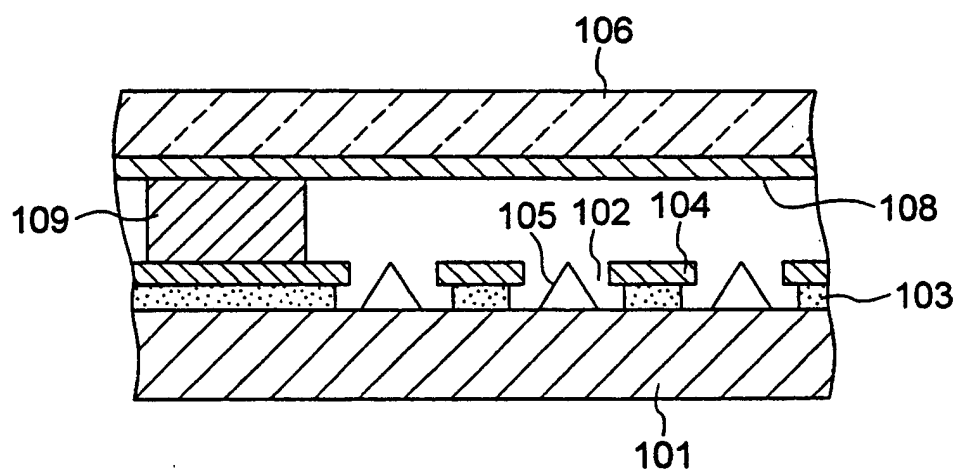


FIG. 7B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01J9/39

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01J9/39, 9/38, 9/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO, 96/15542, A (PIXEL INTERNATIONAL), 23 May, 1996 (23.05.96), Full text; all drawings & JP, 9-511613, A & EP, 738420, A1 & US, 5876260, A & DE, 69407433, E	1-10, 12-14 11
X Y	JP, 8-22785, A (Fujitsu Limited), 23 January, 1996 (23.01.96), Par. No. [0029] (Family: none)	1,2 11
Y	JP, 2715318, B2 (Canon Inc.), 18 February, 1998 (18.02.98), Claim 2; Column 5, lines 26-30 (Family: none)	11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 July, 2000 (17.07.00)Date of mailing of the international search report
25 July, 2000 (25.07.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01J9/39

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01J9/39, 9/38, 9/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO, 96/15542, A (PIXEL INTERNATIONAL) 23. 5月. 1996 (23. 05. 96) 全文、全図 &JP, 9-511613, A &EP, 738420, A1 &US, 5876260, A &DE, 69407433, E	1-10, 12-14 11
X Y	JP, 8-22785, A (富士通株式会社) 23. 1月. 1996 (23. 01. 96) 【0029】 (ファミリーなし)	1, 2 11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 07. 00

国際調査報告の発送日

25.07.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

波多江 進

印

2G 9508

電話番号 03-3581-1101 内線 3224

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 2715318, B2 (キヤノン株式会社) 18. 2月. 98 (18. 02. 98) 【請求項2】 , 第5欄第26行~同第30行 (ファミリーなし)	11